PART2 金属の製錬

目標 ・代表的な金属の製錬方法をおさえよう

Chapter1　鉄の製錬

要点

製錬

自然界に存在する鉱石から金属の単体を取り出すこと

鉄の製錬

赤鉄鉱（主成分 Fe_2O_3）や磁鉄鉱（主成分 Fe_3O_4）などの鉄鉱石を還元して単体の鉄を取り出す。

鉄は自然界に，赤鉄鉱（主成分 Fe_2O_3）や磁鉄鉱（主成分 Fe_3O_4）などの鉄鉱石として存在する。これら鉄鋼石に含まれる酸化鉄を還元し，単体の鉄を取り出す。

作業1　溶鉱炉に鉄鉱石とコークス C，石灰石 $CaCO_3$ を加え，約 2,000℃にする。
$CaCO_3$ の熱分解により，酸化カルシウム CaO と二酸化炭素 CO_2 が生成。

$$CaCO_3 \rightarrow CaO + CO_2$$

生成した CaO　鉄鉱石に含まれる不純物と反応し，不純物が取り除かれる。

生成した CO_2　コークス C と反応し，一酸化炭素 CO に変化
この CO が酸化鉄を還元し，単体の鉄が得られる。

$$Fe_2O_3 + 3CO \rightarrow 2Fe + 3CO_2$$

このとき生じる鉄（**銑鉄**(せんてつ)）は，**炭素を約 4%含んでおり，硬くてもろい。**

作業2　銑鉄を転炉に入れて酸素 O_2 を吹き込み，炭素 C を二酸化炭素 CO_2 に変えて取り除く。
生じる**炭素含有率の低い丈夫な鉄を鋼**(こう)という（鋼に高温で圧力を加え，棒状や板状に加工する操作を**圧延**(あつえん)という）。

まとめ

天然に産出される鉱石から金属の単体を取り出すことを（　　　　）という。
鉄は，鉄鉱石に含まれる（　　　　　）を還元して取り出す。

Chapter2　銅の製錬

要点

銅は，黄銅鉱（おうどうこう）（主成分 $CuFeS_2$）から粗銅（不純物を多く含む銅）を取り出し，粗銅を用いて電気分解することで得られる。

銅は，主に黄銅鉱（主成分 $CuFeS_2$）として存在している。

作業 1　黄銅鉱に石灰石 $CaCO_3$ やケイ砂 SiO_2 を加えて加熱する。
まず，鉄 Fe が取り除かれて硫化銅 (I)Cu_2S が生成し，これを空気中で強熱すると硫黄 S が取り除かれて単体の銅が得られる。
この銅には約 1%の不純物が含まれており，**粗銅**（そどう）とよばれる。

作業 2　粗銅を用いて電気分解すると純度の高い銅が得られる。
この方法を**電解精錬**（でんかいせいれん）という。

Chapter3　アルミニウムの製錬

要点

アルミニウムは，ボーキサイトから純度の高い酸化アルミニウム Al_2O_3 を取り出し，これを融解させて電気分解することで得られる。

アルミニウムは，ボーキサイトという鉱石で存在している。
ボーキサイトを精製すると，純度の高い酸化アルミニウム Al_2O_3（アルミナという）が得られる。そして，アルミナを融解させて電気分解するとアルミニウムの単体となる。
この電気分解を**溶融塩電解**（ようゆうえんでんかい）（**融解塩電解**（ゆうかいえんでんかい））という。
ちなみに，アルミニウムは**地殻の構成元素の中で３番目に多く（金属元素の中では最も多く）含まれる**。

Chapter4　演習問題

問　次の①～⑤のうち**誤っているもの**を一つ選び，記号で答えよ。

①　鉱物から金属の単体を取り出すことを製錬という。

②　鉄は，ボーキサイトに含まれる酸化鉄を還元して取り出す。

③　炭素含有率の高い鉄を銑鉄という。

④　黄銅鉱から得られる，不純物を多く含む銅を粗銅という。

⑤　アルミニウムは，地殻を構成する金属元素の中で最も含有量が多い。

< Note >

第 24 講　PART2　確認問題

問　次の各問いに答えよ。

(1)　自然界に存在する鉱石から金属の単体を取り出すことを何というか。最も適当なものを，次の①～④のうちから一つ選べ。

①　電解　②　抽出　③　精製　④　製錬

(2)　銑鉄に関する記述として最も適当なものを，次の①～④のうちから一つ選べ。

①　炭素を約 1%含んでおり，硬くてもろい。

②　炭素を約 1%含んでおり，硬くて強い。

③　炭素を約 4%含んでおり，硬くてもろい。

④　炭素を約 4%含んでおり，硬くて強い。

(3)　粗銅を用いて電気分解すると純度の高い銅が得られる。この方法を何というか。最も適当なものを，次の①～④のうちから一つ選べ。

①　電解精錬　②　溶融塩電解　③　蒸留　④　ろ過

(4)　アルミニウムに関する次の文の空欄にあてはまる語句の組み合わせとして最も適当なものを，下の①～④のうちから一つ選べ。

アルミニウムは（　ア　）という鉱石として存在している。（　ア　）を精製すると，純度の高い酸化アルミニウムが得られ，これは（　イ　）ともいわれる。（　イ　）を（　ウ　）すると，アルミニウムの単体が得られる。

①　ア：ボーキサイト　イ：アルミナ　ウ：溶融塩電解

②　ア：ボーキサイト　イ：アルミナ　ウ：電解精錬

③　ア：アルミナ　イ：ボーキサイト　ウ：溶融塩電解

④　ア：アルミナ　イ：ボーキサイト　ウ：電解精錬

< Note >

第 24 講　酸化還元反応の応用

PART1　電池

問　②，⑤

PART2　金属の製錬

問　②

第 24 講　PART2　確認問題　解答

問

(1)　④

解説：
自然界に存在する鉱石から単体の金属を取り出すことを製錬という。

(2)　③

解説：
銑鉄は炭素を約 4%含み，硬くてもろい。銑鉄を転炉に入れて，酸素を吹き込み，炭素の含有量を低くした鉄を鋼といい，硬くて強い。

(3)　①

解説：
粗銅は約 1％の不純物を含んでいる。粗銅を用いて電気分解することで，より純度の高い銅を得ることができる。この方法を電解精錬という。

(4)　①

解説：
ボーキサイトを精製すると，純度の高い酸化アルミニウム（アルミナ）が得られ，このアルミナを融解させて電気分解すると，アルミニウムの単体が得られる。この電気分解を溶融塩電解という。